رقم ك - ٥ / ١٩٥٦

جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس بالقاهرة - تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات النحاس

(المستعملة فى معالجة مياه الشرب)

الثمن ٥٠ مليما

رقم ك — ٥ / ١٩٥٦

جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس بالقاهرة — تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات النحاس

(المستعملة فى معالجة مياه الشرب)

الثمن ٥٠ مليما

وضعت هذه المواصفات اللجنة الهندسية الصحية لأعمال المياه المكونة من :

المقرر : السيد الاستاذ محمد عبد المنعم مصطفى
أستاذ البلديات والطرق بكلية الهندسة ، جامعة القاهرة

أعضاء : السيد المهندس محمود وصفى
وكيل وزارة الشئون البلدية والقروية سابقا

السيد المهندس محمود عبد العزيز اسماعيل
مدير قسم الإنشاءات والمرشحات بالإدارة العامة للهندسة الصحية

السيد المهندس محمود عبد الحميد
مدير قسم المواسير الصاعدة والمحطات بالإدارة العامة للهندسة الصحية

السيد الدكتور مصطفى رائف
وكيل قسم المياه بوزارة الصحة

السيد المهندس محمد توفيق ابراهيم عبد العزيز
م . مدير أعمال بالإدارة العامة للهندسة الصحية

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات النحاس

المستعملة فى معالجة مياة الشرب

---

١ — كبريتات النحاس المقصودة فى هذه المواصفات هى التى ينطبق على جزيئها المعادلة الكيميائية نح كب ا$_{٤}$. ٥ يد$_{٢}$ ا أى كبريتات النحاس المائية .

٢ — يجب أن تكون كبريتات النحاس من النوع النقى الذى لا تقل نسبة النحاس فيه عن ٢٥ ٪ ولا تزيد نسبة الحديد فيه عن ١ ر٠ ٪ والرصاص عن ١ر٠ ٪ والخارصين (الزنك) عن ٥٠ر٠ ٪ ، وأن لا يزيد الزرنيخ فيه عن ١٠٠ جزء فى المليون ، كما يجب أن يكون المحلول فى الماء (١ جم من المادة مذاب فى ٢٠ ملليلتر من الماء المقطر) متعادل عند استعمال المثيل البرتقالى كدليل .

طريقة أخذ العينات للتحليل

٣ — يختار ٥ ٪ من عدد عبوات الرسالة ، ويؤخذ من كل عبوة حوالى نصف كيلو جرام من المادة وذلك بعمل ثقب أو فتحة فى العبوه قطر حوالى ٥ سنتيمتر فى أى جزء منها ، ويراعى أن تكون أوضاع الأجزاء المختارة مختلفة فى كل واحدة عن الأخرى ، وبواسطة مغرفة

معدنية أو خشبية يسحب من المادة كمية تساوى الوزن المطلوب على وجه التقريب . وتجمع العينات كلها وتخلط مع بعضها خلطا جيدا . وتقسم الكمية جميعها إلى أربعة أقسام متساوية، يؤخذ من إحداها ثلاث عينات لا يقل وزن كل منها عن نصف كيلو جرام . ثم تعبأ العينات الثلاث كل فى وعاء نظيف لا يسمح بنفاذ الهواء أو الرطوبة اليه . ويختم بالشمع الأحمر أو أى مادة أخرى تقوم مقامه . ويكتب على كل من هذه الأوعية بخط واضح التاريخ الذى أخذت فيه العينة ورقم الرسالة وتوقيع المكلف بأخذها ، وترسل واحدة منها للمعمل الكيميائى لإجراء التحليل اللازم عليها . وتحفظ العينتان الباقيتان واحدة طرف البائع والأخرى طرف المشترى .

ويجوز أخذ كمية أقل من العينة عند توريد كميات صغيرة ، ويشترط اتفاق طرفى التعاقد على ذلك .

تجهيز العينة فى المعمل

٤ — يجب سحق محتويات العبوة الواردة للمعمل سحقاً تاما وخلطها خلطا جيدا ثم أعادتها إلى مكانها داخل عبوتها الأصلية مع أحكام غلقها أو وضعها فى وعاء آخر نظيف محكم الغلق لا ينفذ اليه الهواء ولا الرطوبة قبل البدء فى إجراء الاختبارات المطلوبة .

التحليل الكيميائى

النحاس

٥ — تقدر كمية النحاس فى العينة بالطريقة الآتية :

يوزن ١ جم من العينة وزنا دقيقا ، وينقل إلى كأس من الزجاج ويذاب فى حوالى ٥٠ ملليلتر (مل) من الماء المقطر الخالى من النحاس ثم يضاف اليه حوالى ٣ جم من يوديد البوتاسيوم مع ٥ مل من حامض الخليك الثلجى . ويعاير اليود الناتج تدريجيا بواسطة محلول عشر عيارى من كبريتو كبريتات الصوديوم حتى يصير لون المحلول أصفر باهتا فيضاف اليه قليل من محلول النشا ، وتستمر المعايرة إلى أن يصبح اللون بنفسجيا باهتا فيضاف اليه حوالى ٢ جم من كبريتو سيانات النوشادر لاظهار اللون ، وتكمل المعايره إلى نهايتها عند ضياع اللون كلية .

وكل ١ مل من محلول $\frac{ع}{١٠}$ كبريتو كبريتات الصوديوم يعادل ٦,٣٥٨ ملليجرام من النحاس .

الرصاص والحديد والزنك

٦ — لتقدير كمية الرصاص والحديد والخارصين (الزنك) تجرى الاختبارات الآتية :

(١) إزالة النحاس وتقدير كمية الرصاص :

يذاب ١٠٠جم من العينه فى حوالى ٤٠٠ مل من الماء المقطر ويحمض بإضافة ١ إلى ٢ مل من حامض الازوتيك المركز . ثم ينقل المحلول إلى قارورة بطاريه ويمرر فيها تيار كهربائى قدره ١,٥ إلى٢ أمبير لمدة ٣٦ ساعةمع استعمال قطبين لولبين من البلاتين لا يقل السطح المعدللرسوب لكل منهما عن ١٦٠ سم٢ سبق تنظيفهما جيدا ووزن القطب الموجب بعد تجفيفه عند درجة ٢٠٠° مئوية وعلى أن يكون المحلول دائم الحموضة مدة التكهرب حتى لا يرسب الخارصين على هيئة الهيدروكسيد . ويرفع القطبين أخيرا ويغسلان بالماء المقطر داخل المحلول . ويؤخذ القطب الموجب الذى يكون قد رسب عليه الرصاص على هيئة فوق الاكسيد (ر $أ_٢$) ويوضع فى فرن درجة حرارته ثابتة عند ٢٠٠° مئوية إلى أن يتم جفافه ثم يوزن .

وتكون النسبة المئوية للرصاص فى العينة = الزيادة فى وزن القطب الموجب بالجرام × ٠,٨٦٦٢ .

ملاحظة : ينظف القطب الموجب مما علق عليه من فوق أكسيد الرصاص بغمسه فى حامض الأزوتيك المركز المحتوى على قليل من الجلوكوز أو حامض الأوكساليك .

(ب) فصل معادن مجموعة كبريتيد الهيدروجين

يشبع المحلول المتبقى من الفقرة (أ) السابقة بغاز كبريتيد الهيدروجين . ويرشح المحلول إذا رسب فيه شيء أو تعكر لونه .

(ح) فصل الحديد وتقدير كميته :

إذا وجد الحديد فإنه يوجد فى ناتج الترشيح من الفقرة (ب) السابقة . وفى هذه الحالة يسخن المحلول لطرد غاز كبريتيد الهيدروجين ويركز المحلول إلى أن يصير حجمه حوالى ٤٠٠ مل بعد اضافة ٥ مل من فوق أكسيد الهيدروجين لأكسدة الحديد ، ثم يضاف الى المحلول الذى تم تركيزه قليل من محلول كلوريد النوشادر وهيدروكسيد النوشادر لترسيب هيدروكسيد الحديديك ثم يرشح المحلول مع غسل الراسب بمحلول كلوريد النوشادر عدة مرات .

ولتقدير كمية الحديد فى العينه يجرى الآتى :

يحضر محلول قياسى من الحديد — ثنائى التكافؤ يحتوى على ٠,١ جم فى اللتر وذلك بإذابة ٠,٧٠٢٢ جم من كبريتات النوشادر والحديد وزنى ٥٠ مل من الماء المقطر و ٢٠ مل من حامض الكبريتيك المركز ويسخن المحلول تسخينا هينا مع اضافة محلول عشر عيارى من برمنجات البوتاسيوم ($\frac{ع}{١٠}$) نقطة فنقطة إلى أن يتم أكسدة الحديدويعرف ذلك عند ظهور لون وردى خفيف لايزول بعد دقيقه واحدة . ثم ينقل المحلول الى قارورة مدرجة سعتها لتر ويضاف من الماء المقطر الكمية المناسبة الى العلامة . ويصير كل ١ مل من هذا المحلول المخفف محتويا على ٠,١ ملجم

من الحديد . وباستعمال طريقة التقدير المقارن بالألوان (Colorimetric Methods) المعروفة يمكن تقدير الحديد ، وذلك بإذابة ما على ورقة الترشيح من البقايا المذكورة فيما قبل فى حامض الهيدروكلوريك المخفف بنسبة ١ : ١ مع استقبال ناتج الاذابة فى أنبوبة نسلر . وتغسل ورقة الترشيح جيداً بالماء المقطر حتى يصير حجمها بالأنبوبة ٤٥ مل . ثم يضاف اليها ٥ مل من محلول ٢ ٪ كبريتوسيانات البوتاسيوم . وفى أنابيب نسلر أخرى مشابهة لها تماما فى السعــــة والقطر يوضع ١,٠ و ٢,٠ و ٣,٠ مل . . الخ من محلول الحديد القياسى السابق شرحه . ويضاف الى كل من هذه الأنابيب ماء مقطر الى حجم ٤٥ مل ثم يضاف ٥ مل من محلول كبريتوسيانات البوتاسيوم .

وترج محتويات الانابيب جميعها رجا جيدا . ثم تنقل الانبوبة التى بها العينة الى المكان المخصص لها فى جهاز قياس الالوان (Colorimeter) وينقـــل الى الجزء الآخر المخصص لانبوبة المحلول القياسى الانابيب واحدة تلو الاخرى لانتخاب الواحدة منها التى يتماثل اللون بها مع الأنبوبة التى بها محلول العينة وهى المعلوم ما بها من الحديد . وبذلك تـكون النسبة المئوية للحديد عبارة عن عدد الملليلترات المأخوذة من محلول الحديد القيـاسى المخفف مضروبا فى العدد ٠,٠٠١ .

٤ — الكشف عن الخارصين (الزنك) وتقدير كميته :

يؤخذ ناتج الترشيح بعد استخلاص الحديد كالمبين بالفقرة (حـ) ويركز بالتسخين الى أن يصير حجمه حوالى ٤٠٠ مل ثم يعادل بحامض

الكبريتيك المخفف نقطة فنقطة مع استعمال عباد الشمس كدليل ، وفى النهاية يزاد اليه ثلاث نقط من الحامض . ويرسب الخارصين فيما بعد بتشبيع المحلول بغاز كبريتيد الهيدروجين ويترك ليلة بالمعمل فإذا تعكر المحلول أو ظهر به راسب كان ذلك دليلا على وجود الخارصين .

ولتقدير كمية الخارصين يرشح السائل ويغسل الراسب (كبريتيد الخارصين) ويغسل أولا بالماء المقطر ثم يذاب فى حامض الهيدروكلوريك المخفف (٢ ع) ، وبعد الذوبان يعادل المحلول بمحلول قوى من النوشادر مع استعمال عباد الشمس كدليل ثم يضاف الى هذا المحلول المتعادل ٢٠ مل من محلول فوسفات النوشادر (١٠ ٪) ويسخن ، ثم يترك بعد ذلك فترة من الوقت ليرسب الخارصين على هيئة فوسفات الخارصين والنوشادر — خ (زيد$_{٤}$) فو ا$_{٤}$ — ثم يرشح فى القمع المعروف بالـ (Sintered glass filter) سبق تجفيفه فى فرن ذى درجة حرارة ثابته عند ١٠٥° مئويه ووزنه ، وفى نهاية الترشيح والغسيل يعاد وزن القمع بما علق عليه من الراسب بعد تمام جفافه فى الفرن آنف الذكر وتبريده فى المجفف .

وبضرب فرق الوزنين فى العدد ٠,٣٦٦٤ تنتج النسبة المئوية المحتوية عليها العينه من الخارصين (الزنك) .

الزرنيخ

٧ — للكشف عن الزرنيخ وتقدير كميته يجرى الاتى :

يوزن ١ جم من كبريتات النحاس وزنا دقيقا وتذاب فى ١٠ مل من الماء المقطر فى قنينة تقطير من الزجاج سعة ١٠٠ مل . ثم يضاف اليها ١٥ مل من حامض الهيدروكلوريك المركز مع نقطتين من محلول كلوريد القصديروز ، وتوصل القنينه بعد ذلك بمكثف ويقطر من من محتوياتها ٢٠ مل ، ثم يفصل المكثف ويضاف بضع نقط من ماء البروم . ويزال البروم الزائد بعد خمس دقائق باضافة بضع نقط من محلول كلوريد القصديروز ، ثم يضاف إليه ٤٠ مل من الماء المقطر وتنقل المحتويات جميعها الى زجاجة جهاز جوتزيت ، ويضاف اليها قليل من خراطة الخارصين الخالية من الزرنيخ ، وبسرعه يركب بقية الجهاز . وتقلب محتويات الزجاجة وتترك بعد ذلك وهى فى درجة المعمل العادية لمدة ساعة . ثم ترفع قصاصة الورق المشبعة بمحلول كلوريد الزئبقيك من أنبوبتها . وبمقارنة اللون الناتج بما تعطيه محاليل قياسيه يحتوى الملليلتر منها على ٠,٠١ ملجم أو مضاعفاته من الزرنيخ عولجت بنفس الطريقة يمكن تقدير كمية الزرنيخ فى العينه .

الاختبارات

٨ — جميع الاختبارات فيما عدا الزرنيخ والنسبة المئوية للنحاس تكون اختيارية وبالاتفاق بين طرفى التعاقد .